

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrotechniky

Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company

2017

Lukáš Hána

Zadání bakalářské práce

Student:

Lukáš Hána

Studijní program:

B2648 Projektování elektrických zařízení

Téma:

**Absolvování individuální odborné praxe
Individual Professional Practice in the Company**

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: **TECHNODAT, CAE -systemy, s r.o.**
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařízení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:


Podle pokynů konzultanta, který vedl odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Orság, Ph.D.**

Datum zadání: **01.09.2016**

Datum odevzdání: **28.04.2017**


doc. Ing. Vítězslav Stýskala, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě, dne 28.4.2017


.....
Lukáš Hána

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat společnosti Technodat CAE-systémy, s.r.o. za umožnění absolvování mé odborné praxe, především pak panu Ing. Josefu Fritschkovi a hlavně panu Bc. Aleši Mlčákovi za vstřícný přístup a odborné rady po celou dobu výkonu této praxe.

Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Petru Orságovi, Ph.D., jakožto vedoucímu mé bakalářské práce, za cenné rady a připomínky.

Prohlášení zástupce spolupracující právnické nebo fyzické osoby

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava.

Ve Zlíně, dne 24.4.2017


.....
Podpis a razítko

TECHNODAT
Elektro, s.r.o.
760 01 Zlín, tř. T. Bati 3295
IČO: 25558218 DIČ: CZ25558218
Tel: 571 894 311

Abstrakt

Tato bakalářská práce je vypracována na téma „Absolvování individuální odborné praxe“ ve společnosti Technodat CAE-systémy, s.r.o. V první části této práce je definována charakteristika společnosti a její zaměření. V další části je popsán databázový projekční program Engineering Base, následuje seznam úkolů zadaných firmou, a poté zvolený postup jejich řešení. V následující části je popsáno využití znalostí získaných studiem na vysoké škole. Předposlední část je věnována scházejícím znalostem v průběhu individuální odborné praxe. Na konci této bakalářské práce jsou uvedeny dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.

Klíčová slova

Technodat, Engineering Base, E.ON, ČEPS, standard, projektant, odborná praxe

Abstract

This bachelor thesis is elaborated on the topic of completion of an „Individual Professional Practice in the Company“ Technodat CAE-systémy, s.r.o. The first part of this thesis defines the characteristics of the company and its focus. The next section describes the Engineering Base, a database project program, followed by a list of tasks assigned by the company, and then the chosen procedure for their solution. The following section describes the use of knowledge gained from studying at college. The penultimate section is devoted to missing knowledge during individual professional practice. At the end of this bachelor thesis are presented the results obtained during the professional practice and its overall evaluation.

Key Words

Technodat, Engineering Base, E.ON, ČEPS, standard, planning engineer, professional practice

Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratk	9
Seznam ilustrací a seznam tabulek	10
Úvod	11
1 Charakteristika praxe ve firmě Technodat CAE-systémy, s.r.o.	12
1.1 O společnosti	12
1.2 Zaměření firmy	12
1.2.1 Předmět činnosti	12
1.3 Pracovní zařazení studenta	13
2 Projekční program Engineering Base	14
2.1 Jednotlivé součásti EB	14
2.1.1 Centrální databáze	15
2.1.2 EB průzkumník	15
2.1.3 Grafický editor Microsoft Visio	15
2.1.4 Pracovní seznam	15
2.2 Projektování v EB	16
2.3 Hlavní přednosti EB	16
3 Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti	17
3.1 Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV	17
3.2 Grafický standard ČEPS	18
3.3 Tvorba výukového videa	18
4 Zvolený postup řešení zadaných úkolů	19
4.1 Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV	19
4.1.1 Tvorba struktury	19
4.1.2 Normalizace	21
4.1.2.1 ČSN EN ISO 3098-5	21
4.1.2.2 ČSN EN 61082-1 ed.3	22
4.1.3 Tvorba a úprava symbolů	23
4.2 Grafický standard ČEPS	25
4.3 Tvorba výukového videa	26
5 Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe	27
6 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe	28
7 Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení	29
Závěr	30
Literatura	31
Přílohy	32

Seznam použitých symbolů a zkratek

AUCOPLAN	Projekční software společnosti AUCOTEC
AUCOTEC	AUCOTEC AG - poskytovatel CAD/CAE systémů
CAD	Počítačem podporované projektování
CAE	Počítačem podporované inženýrství
CAM	Počítačem podporovaná výroba
ČEPS	ČEPS, a.s. - provozovatel přenosové soustavy ČR
ČSN	Česká technická norma
E.ON	E.ON Česká republika, s.r.o. - zajišťuje služby v oblasti energetiky v České republice
EB	Engineering Base - databázový projekční software společnosti AUCOTEC
ELCAD	Projekční software společnosti AUCOTEC
EN	Evropská norma
EVU	Modul SW RUPLAN - oborové řešení pro podniky zabývající se rozvodem elektrické energie
Hot-line	Horká linka
IEC	Mezinárodní norma
ISO	Mezinárodní norma
kV	Kilovolt
MaR	Měření a regulace
Microsoft Visio	Nástroj pro kreslení schémat a vektorové grafiky
PLM	Řízení životního cyklu výrobku
RUPLAN	Databázový projekční software společnosti AUCOTEC
SQL Server	Relační databázový a analytický systém
SW	Software (programové vybavení)
TR	Transformovna - elektrická stanice obsahující výkonové transformátory propojující dvě nebo více sítí o rozdílných napětích
Windows	Operační systém od firmy Microsoft

Seznam ilustrací a seznam tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1: Jednotlivé součásti EB	14
Obr. 2: Struktura projektu	19
Obr. 3: Příklad strukturování zařízení a technologií včetně referenčního označení	20
Obr. 4: Příklad písmena W z normy	22
Obr. 5: Označení pinů prvku	22
Obr. 6: Popis ohraničujícího rámce prvku	22
Obr. 7: Vazba na funkci a umístění pro celý list	22
Obr. 8: Editor symbolů	23
Obr. 9: Z-BLAT	24
Obr. 10: Navigace do struktury	25
Obr. 11: Snímek z hotového videa	26

Seznam tabulek

Tab. 1: Systém označování a třídění výkresů	20
---	----

Úvod

Pro absolvování individuální odborné praxe, jakožto alternativu klasické bakalářské práce, jsem se rozhodl hlavně z důvodu získání praktických zkušeností, které se při samotném studiu získávají jen velmi těžce a jsou potřebné pro lepší uplatnění se na trhu práce. Podmínkou pro možnost vypracování tohoto typu bakalářské práce bylo odpracovat 50 pracovních směn za akademický rok ve firmě, v mém případě to byla firma Technodat CAE-systémy, s.r.o.

V první kapitole této práce je představena již zmíněná firma Technodat CAE-systémy, s.r.o. a mé pracovní zařazení v této firmě. Druhá kapitola je věnována projekčnímu programu Engineering Base, ve kterém jsem po většinu mé odborné praxe pracoval. Třetí kapitola popisuje zadané úkoly, na což navazuje kapitola čtvrtá, ve které jsou popsány postupy řešení těchto úkolů. V následujících kapitolách jsou uvedeny vědomosti získané v průběhu studia a uplatněné během odborné praxe, ale i zkušenosti a dovednosti z praxe. V závěrečné kapitole jsou uvedeny dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.

1 Charakteristika praxe ve firmě Technodat CAE-systémy, s.r.o.

Odbornou praxi jsem vykonával se spolužákem Janem Hyrákem ve firmě Technodat CAE-systémy, s.r.o., přesněji v její dceřiné společnosti Technodat Elektro, s.r.o., po dobu 20 dnů v zimním semestru a 30 dnů v letním semestru. Po celou dobu jsme z větší části oba spolupracovali na řešení tematicky blízkých úkolů.

1.1 O společnosti

Firma Technodat Elektro, s.r.o., zaměřující se na dodávku a přípravu elektro-CAD/CAE systémů, byla založena roku 1999 a patří do skupiny firem Technodat, která byla založena již roku 1992. Do této skupiny firem dále patří Technodat Develop, s.r.o., založena roku 1998 a Technodat Engineering, s.r.o., založena roku 2006.

V roce 2006 byly prodejní výsledky firmy Technodat v oblasti elektro-CAE systémů oceněny firmou AUCOTEC certifikátem „Best Performer Software Turnover“. V roce 2008 započaly její první aktivity s produktem Engineering Base. V roce 2014 firma získala první zákazníky z oblasti dopravní techniky.

1.2 Zaměření firmy

„Od svého založení se firma zabývá vývojem odborných SW řešení, poradenskou činností a prodejem SW řešení v oblasti průmyslových podniků, především z oblasti energetiky. Velmi úzká spolupráce je v této oblasti s dalšími firmami v rámci skupiny Technodat.“^[1]

1.2.1 Předmět činnosti

„Společnost Technodat Elektro, s.r.o. se zabývá tvorbou odborného SW a je výhradním dodavatelem elektro-CAD/CAE systémů Engineering Base, ELCAD, AUCOPLAN a RUPLAN na území České a Slovenské republiky. Tyto systémy jsou podporovány a nabízeny v českém jazyce již od konce roku 1994. V rámci skupiny firem Technodat tvoří tyto produkty jednu z hlavních oblastí aktivit, které zahrnují i všestrannou podporu uživatelů (předprodejní, prodejní i poprodejní servis včetně služby hot-line). Nedílnou součástí je podpora prostřednictvím firmou zpracovaných databank přístrojů a zařízení.“^[1]

„Důležitým bodem je i provázanost s ostatními členy skupiny Technodat. Vlivem prorůstání systémů z těchto oblastí je tak k dispozici jedna firma, která působí jako integrátor v oblastech CAD/CAM a PLM a dokáže nabídnout komplexní řešení dodávky.“^[1]

Přehled poskytovaných služeb:

- „databázové zpracování elektro a MaR dokumentace
- údržba dokumentace skutečného stavu
- portálová podpora přístrojových databází
- vypracování firemních standardů
- konzultační a poradenská činnost“^[1]

1.3 Pracovní zařazení studenta

Ihned po nástupu do firmy mi bylo panem Ing. Josefem Fritschkou vysvětleno, na jakém úkolu se budu podílet. Bylo to pilotní zpracování grafického standardu E.ON - TR 110/22 kV, ke kterému v průběhu praxe přibyly další dva menší úkoly.

Následně jsem byl zařazen do projekční kanceláře, která využívá projekční SW Engineering Base firmy AUCOTEC, ve kterém jsem byl během prvních dvou dnů proškolen, a ve kterém jsem pracoval téměř celou dobu trvání mé odborné praxe. Mým mentorem byl pan Bc. Aleš Mlčák. Zadané úkoly jsem s ním předem konzultoval a on i následně kontroloval kvalitu mé odvedené práce.

V průběhu praxe jsem také spolupracoval s druhou kanceláří, ve které se používá starší projekční program RUPLAN, taktéž od firmy AUCOTEC. Předmět této spolupráce je popsán v kapitole 3.1.

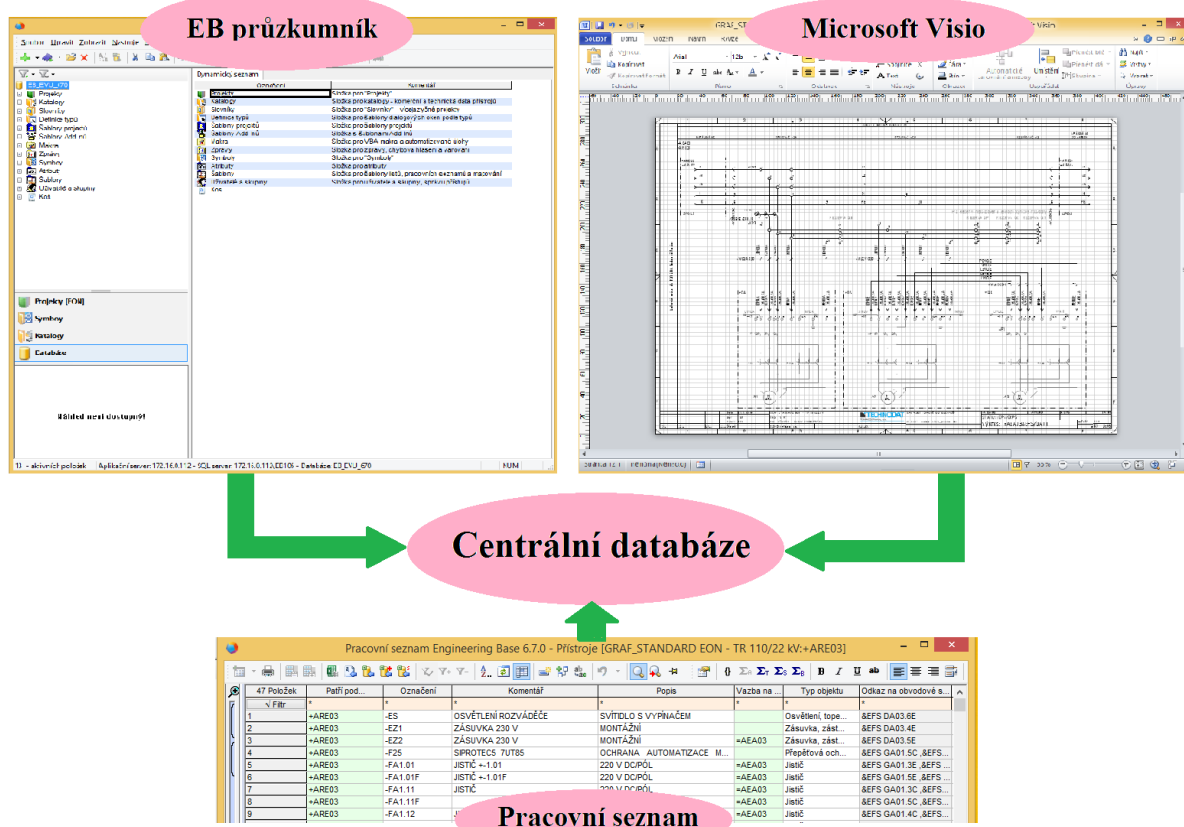
2 Projekční program Engineering Base

Nedílnou součástí mé odborné praxe byla práce v databázovém CAD/CAE systému Engineering Base, jakožto nejnovější generaci softwaru společnosti AUCOTEC, což je „jeden z největších německých poskytovatelů inženýrských systémů a souvisejících služeb pro plánování a provozování elektrotechnických, měřicích a regulačních zařízení.“^[2]

Tento program je komplexní, pokrývá veškerá průmyslová odvětví a pracuje nad jednotnou databází, která zaručuje okamžitou dostupnost dat. Výhodou EB je, že jeho interní kontrola umožňuje snížit četnost chyb projektu.

2.1 Jednotlivé součásti EB

Mezi součásti EB patří centrální databáze, EB průzkumník, grafický editor Microsoft Visio a pracovní seznam.



Obr. 1: Jednotlivé součásti EB

2.1.1 Centrální databáze

EB databáze je řízena z SQL serveru a obsahuje všechna data, jako jsou například projekty, přístroje, schémata, symboly, šablony, katalogy, slovníky, makra atd.

S centrální databází jsou přímo propojeny další součásti EB, což umožňuje okamžitou online komunikaci mezi nimi.

2.1.2 EB průzkumník

Uživatelské prostředí je postaveno na nástrojích Microsoft Office, což usnadňuje ovládání a orientaci, jelikož tyto nástroje využívá téměř každý uživatel.

V EB průzkumníku je grafickou formou prezentován obsah databáze a je možné v něm zakládat a spravovat všechna data této databáze.

2.1.3 Grafický editor Microsoft Visio

Tento editor je využíván pro zobrazení a upravování grafiky schémat. Díky centrální databázi je možné jednotlivé symboly vkládat z EB průzkumníku přímo do schématu v grafickém editoru. Samozřejmostí je možnost vytvářet vlastní symboly, ale práci jednoznačně usnadňuje kompletní IEC kompatibilní knihovna s více než 2000 elektro-technickými symboly.^[3]

2.1.4 Pracovní seznam

Pracovní seznam je velice užitečný pomocník při zpracování, tvorbě a úpravě dat. Pomocí něj lze zpracovat v tabulkové podobě více dat najednou, exportovat data, založit nebo zrušit více objektů najednou, vyjmout a kopírovat nebo tisknout více listů. Dále je možné v tomto seznamu data filtrovat a třídit a v neposlední řadě si volit, které sloupce s veličinami se budou zobrazovat. Tyto sloupce je samozřejmě možno libovolně přesouvat.

2.2 Projektování v EB

Struktura zařízení se zakládá dle reálné infrastruktury. Pro třídění jednotlivých zařízení se používá Umístění, což je členění z pohledu polohy (areál, budova, místnost a jednotlivé rozvaděče). Dále je možné zařízení třídit z pohledu Technologií a Funkcí jednotlivých obvodů (napájení, řídicí obvody atp.). Mimo toto třídění jsou v projektu automaticky zakládány informace o spojích (kabelové trasy, data kabelů a následné zobrazení ve schématu svorkovnic).^[3]

Typy schémat, které lze vytvořit:

- přehledové schéma
- obvodové schéma
- schéma svorkovnic
- schéma rozmístění

„Křížové odkazy jsou vždy online. Pokud je například symbol přesunut na jiný list, tak je automaticky okamžitě aktualizován.“^[3]

2.3 Hlavní přednosti EB

V bodech uvádím, z mého pohledu stěžejní výhody projektování v systému EB.

1. Výrazná úspora času díky práci s jednotnou databází
2. Propojení jednotlivých oddělení ve firmě
3. Řešení veškerých požadavků od prvotního návrhu až po kompletní realizaci produktu
4. Okamžitá online dostupnost veškerých projekčních dat v aktuální verzi díky jednotné databázi
5. Úspora díky bezvýkresové výrobě (není potřeba tisk 2D výkresů)
6. Spojení inženýrských dat všech průmyslových oborů do centrální databáze
7. Využití celosvětově známého prostředí Microsoft^[4]

3 Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti

V průběhu mé odborné praxe jsem pracoval na několika úkolech, které mi byly zadány. Konkrétně se jednalo o následující úkoly:

1. Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV
2. Grafický standard ČEPS
3. Tvorba výukového videa

3.1 Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV

Mým prvním a nejrozsáhlejším úkolem byla kompletní dokumentace částí grafického standardu transformovny pro společnost E.ON, jmenovitě pole přívodu 22 kV a pole vývodu 110 kV. Jednalo se o překreslení projektu vytvořeném v programu RUPLAN-EVU do programu Engineering Base, z tohoto důvodu jsem musel spolupracovat s kolegy z druhé kanceláře, jak jsem již zmínil v kapitole 1.3. Předmětem této spolupráce bylo hlavně sjednocení dokumentace obou programů a hledání alternativ řešení, vytvořených v RUPLAN-EVU, pro EB. Toto se muselo řešit, protože každý program je jiný a některé věci, které byly vytvořeny v RUPLAN-EVU, se v EB provádějí jiným způsobem či je vůbec nelze zrealizovat. Z tohoto důvodu se obě dvě kanceláře musely dohodnout na konečném řešení, aby byl výsledek co nejvíce podobný verzi z RUPLAN-EVU, ale aby také splňoval interní normu ECZR-TP-177 firmy E.ON, která je vytvořena dle aktuálních norem.

Záměrem společnosti Technodat je získat analogickou dokumentaci z programu RUPLAN-EVU v novém programu EB. Tento pilotní projekt slouží jako detailní analýza porovnání vlastností zpracování dokumentace mezi původním programem RUPLAN-EVU a novým perspektivním programem EB.^[1]

Tento jednotný systém správy dokumentace zahrnuje:

- „sjednocení obsahové a formální podoby
- sjednocení používané terminologie
- zavedení jednotného systému referenčního označování
- zavedení jednotného systému označování dokumentů
- stanovení standardizovaných technických řešení
- stanovení pravidel pro zajištění ostatních činností souvisejících se správou dokumentace“^[1]

Práce na tomto úkolu mi zabrala asi 42 pracovních směn.

3.2 Grafický standard ČEPS

Druhým úkolem bylo oživení výkresu „schéma chránění“ v grafickém standardu společnosti ČEPS. Tento výkres byl dodán ve formátu dwg, kde je část dokumentace kreslena volnou grafikou a část bloky. Cílem bylo zrealizovat řešení v systému EB se zachováním struktury podle zvyklostí firmy ČEPS.

Vypracování této úlohy mi trvalo zhruba 3 pracovní směny.

3.3 Tvorba výukového videa

Posledním úkolem byla tvorba výukového videa pro ukázkou správy dokumentace pouze pomocí SW EB. Video bylo natočeno pro nejmenovanou firmu a mým úkolem bylo video sestříhat a zamaskovat citlivá data, aby se dalo využít i pro další firmy se stejnou problematikou. Tuto práci jsem dostal za úkol, protože mám „nějaké malé“ zkušenosti s úpravou videa již z minulosti.

Nad tímto úkolem jsem strávil přibližně 3 pracovní směny.

4 Zvolený postup řešení zadaných úkolů

4.1 Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV

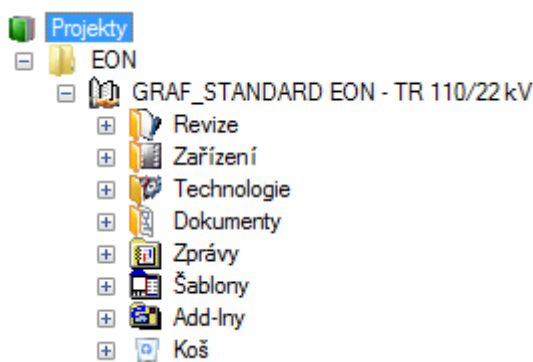
Tento úkol jsem vypracovával v projekčním programu EB, který je blíže popsán v kapitole 2. Úkol mi byl zadán, protože je kladen stále větší nárok na normalizaci ze strany zákazníků a verze z RUPLAN-EVU je starší koncepce, a tudíž neodpovídá aktuálním požadavkům zákazníka.

Jako první jsem řešil pole přívodu 22 kV a následně pole vývodu 110 kV. I přesto, že je část 22 kV daleko jednodušší na nakreslení, tak jsem její tvorbou strávil daleko více času a to ze dvou hlavních důvodů:

- na začátku mé odborné praxe jsem neměl takové znalosti v EB jako v její pokročilejší fázi
- veškeré odladění a normalizování probíhalo v 22 kV části a teprve poté jsem pokročil k práci na části 110 kV

4.1.1 Tvorba struktury

Každý projekt v databázi obsahuje veškerá data potřebná pro zpracování projektu.



Obr. 2: Struktura projektu

Mezi nejdůležitější složky pro zpracování projektu patří:

- Zařízení - obsahuje všechny fyzicky existující objekty
- Technologie - strukturování jednotlivých zařízení do zvolených logických celků
- Dokumenty - obsahuje všechny grafické dokumenty daného projektu

Ze všeho nejdřív jsem ve složce Dokumenty vytvořil výkresy, do kterých se řadí příslušné listy, jejichž označení, tzv. DCC kódy, vychází z normy ČSN EN 61355-1 ed.2.

Tab. 1: Systém třídění a označování výkresů

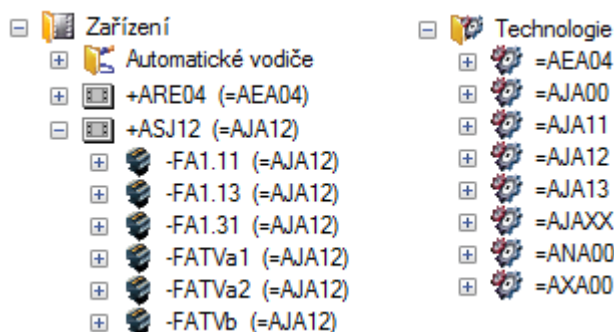
DCC kód	Druh výkresu
&EAA	Titulní list
&EAB	Seznam listů
&EFA	Přehledové schéma
&EFS	Obvodové schéma
&ELU	Výkres uspořádání
&EMA	Sestavy svorkovnic
&EMB	Seznam kabelů
&EPB	Seznam prvků

Dalším důležitým prvkem ve struktuře je referenční označení předmětu, které se provádí na základě třech hlavních aspektů:

- funkce - popis objektu z pohledu virtuálního funkčního celku, často se využívá k rozdělení jednotlivých objektů v rámci různých technologií
- umístění - prostor pro umístění předmětu
- produktu - jak je předmět konstruován (o jaký typ přístroje se jedná)

Abychom rozpoznali, o jaký typ aspektu se jedná, musí referenční označení předmětu obsahovat předepsané symboly:

- „=“ - aspekt funkce
- „+“ - aspekt umístění
- „-“ - aspekt produktu



Obr. 3: Příklad strukturování zařízení a technologií včetně referenčního označení

Pro referenční označení předmětu na listu se používají 2 obecné typy formátů s tím, že daný formát nemusí nezbytně obsahovat všechny části. Například aspekt funkce a umístění se většinou vyplňuje do razítka pro celý list a tím pádem je zbytečné tyto aspekty zobrazovat u každého prvku zvlášť, protože by docházelo ke vzniku duplikací na listě. Dané aspekty se zobrazují pouze u těch prvků, které nemají shodnou funkci nebo umístění s informacemi uvedenými v razítku.

Již zmíněné typy formátů mají tvar:

- jednořádkový zápis: =funkce+umístění-prvek
příklad: =AJA12+ASJ12-FA1.11
- víceřádkový zápis: =funkce
+umístění
-prvek
příklad: =AJA12
+ASJ12
-FA1.11

4.1.2 Normalizace

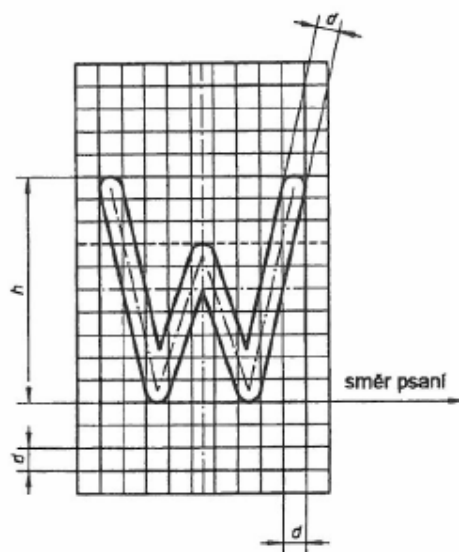
Nedílnou součástí práce projektanta je práce s technickými normami, v mém případě to byly následující 2 normy, jmenovitě:

- ČSN EN ISO 3098-5 - Technická dokumentace - Písmo - Část 5: Latinská abeceda, číslice a značky pro CAD
- ČSN EN 61082-1 ed.3 - Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice - Část 1: Pravidla

4.1.2.1 ČSN EN ISO 3098-5

Tato norma určuje doporučený tvar všech písmen latinské abecedy, číslic a značek ve dvou verzích, typ CB a typ CA, pro který jsou rozměry odvozeny z písma typu CB podělením $\sqrt{2}$, tudíž je užší a tenčí. Oba typy se dále dělí na kolmé a šikmé. Pro tento úkol byl vybrán kolmý typ CB, což odpovídá normě ČSN EN 61082-1 ed.3. V tomto typu je tloušťka čáry písmene 1/10 výšky a například u písmene W, viz obr. 4, je výška prostřední spojnice 7/10 výšky písmene, což je velikost písmen malé abecedy.^[6]

Jelikož této normě neodpovídá žádný font ze základní nabídky Windows, musel jsem odpovídající font vyhledat na internetu. Ze všech nalezených fontů nejlépe odpovídal font ISOCPEUR, který splňuje většinu požadavků normy. Jeho jediná odchylka od normy je v tom, že znaménko „-“ je položeno níž než by mělo být.

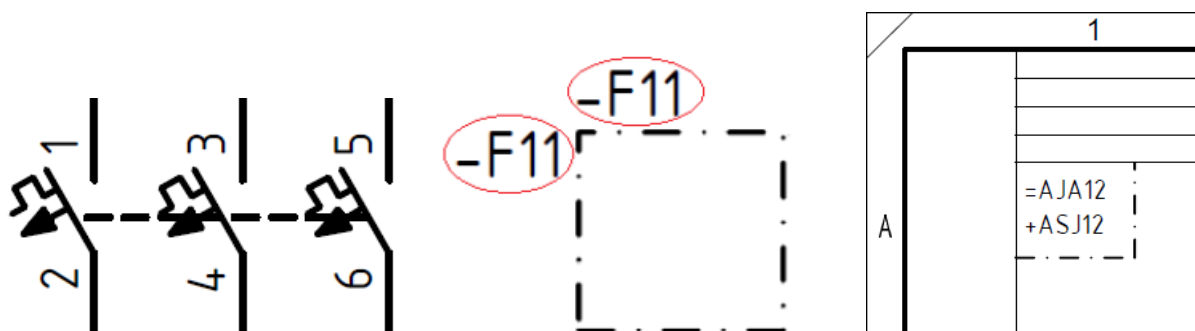


Obr. 4: Příklad písmena W z normy^[6]

4.1.2.2 ČSN EN 61082-1 ed.3

Norma pojednává o pravidlech zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice. Tato norma je velmi obsáhlá a proto uvádím jen některá doporučení, která jsem musel řešit:

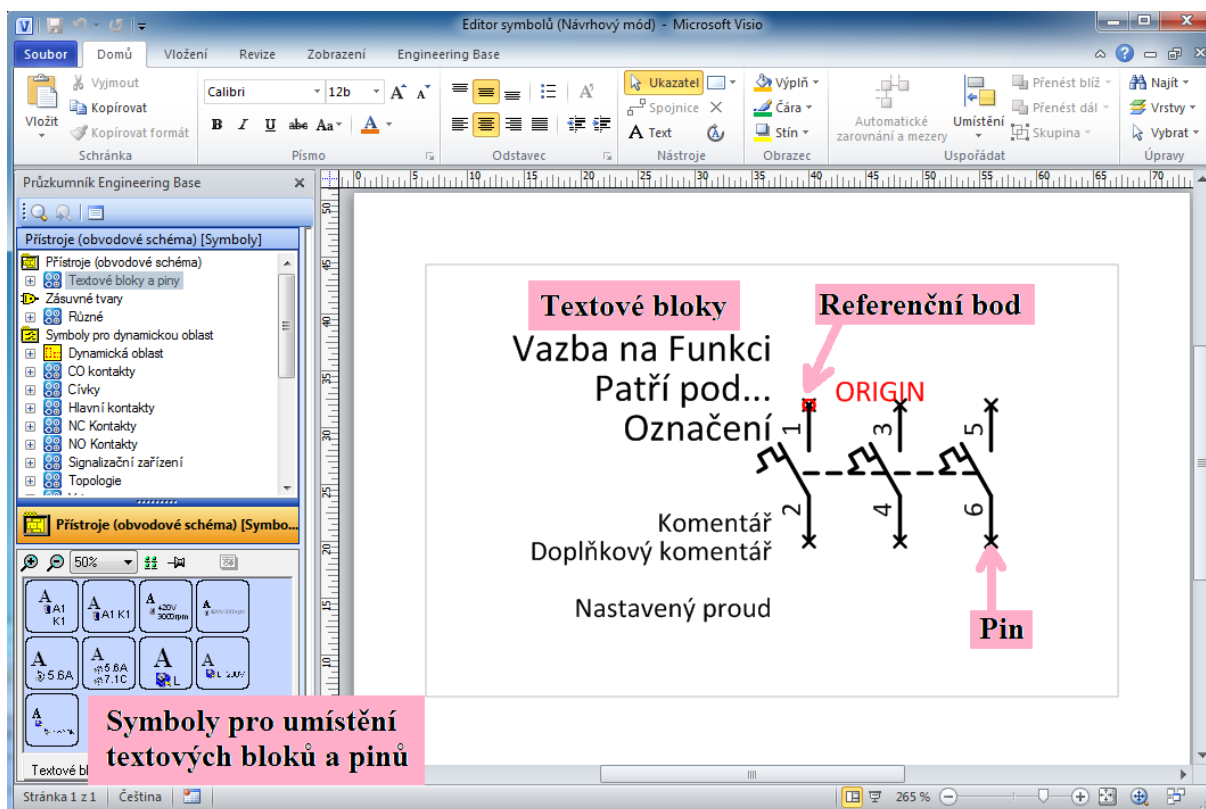
- text v rámci dokumentu musí být orientován vodorovně nebo kolmo a čitelný z pohledu na dokument z dolní nebo z pravé strany
- označení pinů, svorek atp. se zobrazuje kolmo na vodič
- ohraničující rámce se popisují z levé strany zarovnaný s horní ohraničující čarou nebo z horní strany zarovnaný s levou ohraničující čarou
- v levém horním rohu listu je uvedena společná počáteční část referenčního označení pro celý list a oddělena čarou pro ohraničující rámec, v případě, že daný prvek má tuto část jinou, tak se umístí do vlastního ohraničujícího rámce umístění, případně funkce



Obr. 5, 6, 7: Označení pinů prvku; Popis ohraničujícího rámce prvku; Vazba na funkci a umístění pro celý list

4.1.3 Tvorba a úprava symbolů

I když knihovna EB obsahuje více než 2000 IEC kompatibilních symbolů, občas bylo potřeba symbol upravit, případně vytvořit nový. K tomu slouží tzv. editor symbolů, viz obr. 8.



Obr. 8: Editor symbolů

Symboly je možné modifikovat několika způsoby. Je-li symbol umístěn na listě, otevřen v editoru symbolů a následně upraven, změní se pouze daný symbol. Stejné symboly na jiných listech ani originální symbol v symbolové databance nebudou ovlivněny. Tento způsob jsem využíval pro malé úpravy, které nebyly potřebné pro větší počet symbolů stejného typu nebo pokud tato úprava byla nutná pouze pro jeden prvek.

Dalším způsobem je úprava symbolu přímo ze symbolové databanky. Tato změna je viditelná u všech symbolů použitých po této změně, ale ty, které byly vytvořeny již dříve, zůstanou nezměněny. To jsem využíval, pokud daný symbol doposud nebyl použit na žádném listě a jeho modifikace byla nutná pro všechny symboly stejného typu.


Posledním způsobem je také úprava přímo ze symbolové databanky, s tím rozdílem, že je potřeba změnit již použité symboly. V takovém případě se po uložení modifikovaného symbolu navší jeho verze a nad všemi dokumenty (list, více listů, výkres, případně celá složka dokumenty), pro které má být tato změna provedena, se spustí makro „Aktualizovat symboly“. Toto makro vyhledá na zvolených dokumentech symboly, které mají nižší verzi než symbol stejného typu uložený

v symbolové databance. Následně jsou vybrány symboly, které mají být změněny a ty se automaticky změní. Toho jsem hojně využíval např. při změně fontu a velikosti písma. Jelikož EB využívá pro popis symbolů font „Calibri“, který neodpovídá normě, tudíž ani požadavkům zákazníka, musel jsem tento font změnit u všech používaných symbolů a s ním i velikost textů, protože font ISOCPEUR, zmíněný v kapitole 4.1.2.1, má jinou skutečnou velikost než font Calibri. Bohužel jsem tuto skutečnost zjistil až v průběhu praxe, a protože by bylo neefektivní měnit postupně každý symbol samostatně, využil jsem již zmíněné makro za pomoci navýšení verze symbolů.

Nevýhodou editoru symbolů, která mi ztížila práci je, že se v něm nedá udělat krok zpět, tzn., že pokud udělám chybu, můžu příslušnou část smazat, přesunout atd., ale nemůžu se vrátit do předchozího stavu.

V některých případech modifikace nestačí a je zapotřebí vytvořit úplně nový symbol. Nejdůležitějším symbolem, který jsem vytvářel, je tzv. „Z-BLAT“, viz obr. 9. Jedná se o speciální symbol, ve kterém je obsaženo grafické znázornění určitého prvku s jeho technickými údaji a komponenty. Pokud je Z-BLAT vytvořen k příslušnému prvku a následně zvolen jako jeho preferovaný symbol, je možné tento symbol generovat, což při velkém počtu prvků ušetří spoustu času.

7	POMOCNÉ RELÉ		VÝROBCE: SCHRACK		TYP: MT331110	
	MULTIFUNKČNÍ RELÉ DC, SE ZKUŠ. TL.		10 A	OBJ. ČÍSLO: MT331110		
	POMOCNÉ NAPĚTÍ		110 V DC	KONTAKTY 3W		
	TECHNICKÉ KOMPONENTY		TYP	OBJEDNACÍ ČÍSLO		
	MOD. S OCHR. DIODOU PATICE PRO POM. RELÉ		MTMT00A0 MT78740	MTMT00A0 MT78740		
	Použití	Nastavení	Umístění	Označení prvku		
	POM. RELÉ			-K10A	/MA04.2D	/MA04.4A
	POM. RELÉ			-K10E	/MA05.5D	/MA05.7A
	POM. OVL. RELÉ			-K10M	/MA02.0E	/MA02.3B
	POM. RELÉ			-K10V	/MA05.2D	/MA05.4A
	POM. RELÉ			-K20A	/MA04.3D	/MA04.5A
	POM. RELÉ			-K20E	/MA05.6D	/MA05.8A
	POM. RELÉ			-K20V	/MA05.2D	/MA05.4A



11

12

14

21

22

24

31

34

Křížové odkazy

Obr. 9: Z-BLAT

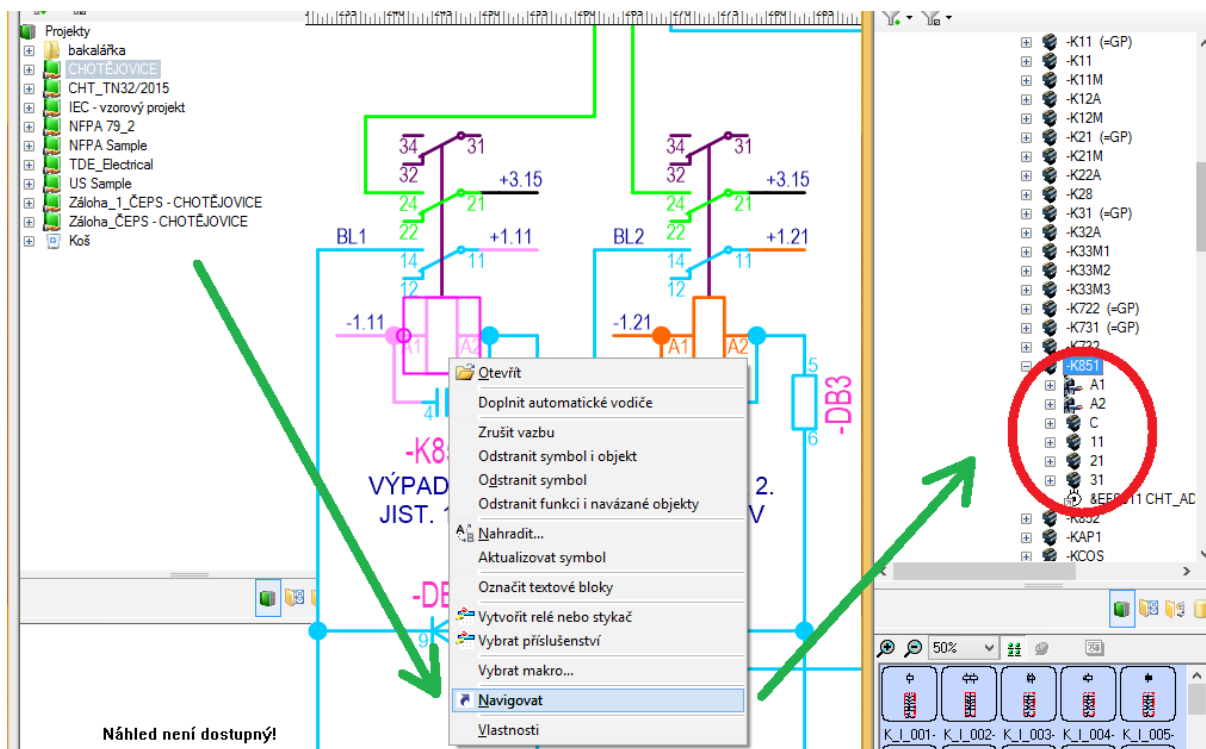
V Z-BLATu je nakreslen daný prvek, pro který je tento symbol určen a v dynamické oblasti vloženy všechny jeho součásti, které se automaticky vygenerují podle struktury (kontakty atp.). Každý prvek má interními předpisy určeny 2 hlavní technické údaje, které musí být součástí symbolu a 1 až 3 údaje vedlejší. Celkem je 8 polí pro technické údaje, zbylé jsou tedy zcela v kompetenci zhotovitele. K symbolu patří v neposlední řadě také křížové odkazy s umístěním daného prvku, případně jeho součástí, s odkazem na příslušný list, jeho sloupec a řádek.

4.2 Grafický standard ČEPS

Tento úkol jsem stejně jako předešlý vypracovával v projekčním programu EB. Pracoval jsem na listu pro smyčkové schéma ochrany pole rozvodny 420 kV o rozměrech srovnatelných s formátem A0, pro názornost tento list přikládám v příloze alespoň ve formátu A3. Daný list byl za použití makra naimportován z formátu dwg do EB, kde část dokumentace byla nakreslena volnou grafikou a další část bloky, tudíž jsem musel tento list tzv. „oživit“. Oživení probíhalo tak, že všechny přístroje jsem přiřadil do struktury, veškeré čáry volné grafiky jsem postupně mazal a vytvářel namísto nich spojnice. Všechny texty jsem smazal, doplnil k příslušným prvkům a následně zobrazil, aby byl každý text vázaný k danému prvku. Po celou dobu řešení tohoto úkolu jsem dodržoval zvyklosti firmy ČEPS, včetně zařazení všech prvků a spojníc do určitých barevně rozlišených vrstev.

Při ožívování jsem narazil na několik chyb v dokumentaci, jako například 2 různé potenciály na jedné spojnici, což se v EB stát nemůže, jelikož každý prvek, každá spojnice má své místo ve struktuře a pokud např. spojnici přiřadím signál, tak už jí nemůžu přiřadit jiný, což značně eliminuje vzniklé chyby.

Na obr. 10 je vidět výhoda strukturované databáze a oživení. Ve formátu dwg je např. relé pouhý obdélník, kdežto v EB, pokud na daný prvek kliknu pravým tlačítkem na myši a zvolím možnost navigovat, tak mě to automaticky naviguje na daný prvek ve struktuře, ať se v ní nachází kdekoli, po rozkliknutí tohoto prvku vidím informace, co všechno je jeho součástí a na jakých listech se nachází.



Obr. 10: Navigace do struktury

4.3 Tvorba výukového videa

Pro práci na tomto úkolu jsem využil program Sony Vegas pro 14. „Jedná se o profesionální SW pro práci s videem a audiem, který nabízí komplexní řešení pro úpravy, tvorbu efektů, střih, nahrávání a finalizaci vysoce kvalitního videa a audia.“^[8]

I když jsem video v tomto programu tvořil už dříve, tak to bylo pro mě něco nového, tudíž jsem hodně času strávil studiem a experimentováním, jak použít potřebné efekty pro zakrytí citlivých dat a jak vůbec video nastavit, aby mělo přijatelnou velikost po renderování (tvorba reálného obrazu na základě počítačového modelu).

Práci na tomto úkolu jsem si vyzkoušel, že práce projektanta nemusí být vždy výlučně jen o samotném projektování, ale také o podpoře zákazníka, která je z mého pohledu taktéž velmi důležitá.

The screenshot shows the 'Engineering Base 6.6.0 - Electrical Pro' application window. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains a tree view of project files and a list of navigation links. The main content area features a header with the application name and a subtitle, followed by a table titled 'Přehled otevřených kanálů dokumentace'.

Navigation Links (Sidebar):

- Standardizace
- Administrace dokumentace
- Zapřičlenění
- Přehled
- Návod
- Změnit heslo
- Odhlásit

Table: Přehled otevřených kanálů dokumentace

Identifikace	Objekt	Stav	Poslední změna
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	28. 9. 2016 10:58:20
R 801...	R 801...	Projekt připraven pro dodavatele	28. 9. 2016 10:30:25
R 801...	R 801...	Projekt připraven pro dodavatele	27. 9. 2016 22:41:10
R 801...	R 801...	Projekt založen	27. 9. 2016 22:35:52
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	7. 9. 2016 10:41:05
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	6. 9. 2016 14:35:58
X Te...	X Te...	Projekt založen	18. 8. 2016 16:50:50
R 801...	R 801...	Projekt s originálními soubory	29. 7. 2016 10:00:58
R 801...	R 801...	Projekt kontrola chyba	25. 7. 2016 15:22:32
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	25. 7. 2016 13:15:07
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	18. 7. 2016 13:12:13
RA 8...	R 801...	Projekt připraven pro dodavatele	12. 7. 2016 15:40:02
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	30. 6. 2016 13:39:37
R 801...	R 801...	Projekt kontrola chyba	30. 6. 2016 13:02:47
R 801...	R 801...	Proces uzavřen	30. 6. 2016 10:49:38
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	27. 6. 2016 14:25:04
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	16. 6. 2016 13:04:44
R 801...	R 801...	Projekt v pořádku	14. 6. 2016 14:40:56
R 801...	R 801...	Projekt připraven pro dodavatele	14. 6. 2016 9:28:45
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	13. 6. 2016 13:58:34
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 13:24:58
R 801...	R 801...	Projekt ke kontrole č. 2	31. 5. 2016 12:13:38
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 11:16:21
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 10:38:52
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 10:10:15
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 10:09:29
VVI...	VVI...	Projekt založen	31. 5. 2016 10:02:21
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 9:26:19
R 801...	R 801...	Projekt založen	31. 5. 2016 8:54:12
R 801...	R 801...	Projekt odevrácen pro dodavatele	30. 5. 2016 20:35:05

Obr. 11: Snímek z hotového videa

5 Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe

V průběhu individuální odborné praxe jsem využil řadu znalostí získaných během mého studia na vysoké škole, především pak z předmětů:

- Projektování elektrických zařízení II, kde jsem se naučil základy práce s projekčním programem Engineering Base, který byl téměř každodenní součástí mé praxe
- Elektrické přístroje, kde jsem získal znalosti o přístrojích určených k jištění a spínání a jejich základních parametrech
- Projektování s podporou CAE, Projektování elektrických zařízení I a Projektování v elektrotechnice, ve kterých jsem získal znalosti o projektové dokumentaci
- Základní elektrotechnické předpisy, kde jsem získal základní přehled o normách a zákonných předpisech
- Informační systémy v silnoproudé elektrotechnice, kde byly přiblíženy principy a postupy práce v projekčním týmu
- Kompetence pro trh práce, kde byl kladen důraz na práci v týmu

6 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe

Za největší nedostatek v průběhu trvání mé odborné praxe považuji prvotní absenci dovedností v projekčním programu Engineering Base. Jak již jsem uvedl v kapitole 5, tak v předmětu Projektování elektrických zařízení II jsem se naučil základy práce s tímto programem, což mi pomohlo při úvodním zaškolení, ovšem rozsah mé práce byl daleko obsáhlejší. Z tohoto důvodu byla ze začátku má orientace v programu pomalejší a během praxe jsem se zjištěné nedostatky průběžně doučoval, ať už sám nebo za pomoci mého mentora.

Jako další nedostatek bych označil malou znalost normalizace pro technické výkresy, ať už se jedná o technické písmo či značky pro elektrotechnická schémata.

7 Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Během absolvování mé individuální odborné praxe ve společnosti Technodat CAE-systémy, s.r.o. jsem v mém prvním zadaném úkolu „Grafický standard E.ON - TR 110/22 kV“ kompletně zpracoval dokumentaci pole přívodu 22 kV a z větší části jsem se podílel na dokumentaci pole vývodu 110 kV. Díky tomuto úkolu jsem si prohloubil své znalosti v práci s projekčním programem Engineering Base, který se v dnešní době hodně rozšiřuje. Díky těmto získaným znalostem pro mě bylo jednodušší zpracování druhého zadaného úkolu „Grafický standard ČEPS“, kde jsem kromě kabelových svazků, na kterých se podílel kolega, kompletně „oživil“ celý zadaný výkres. Ve třetím zadaném úkolu jsem sestříhal a zcenzuroval výukové video, které je nyní kompletně připraveno k použití pro jakoukoliv firmu.

Celkově moji odbornou praxi hodnotím velmi kladně, a to jak z pohledu mého, jelikož jsem získal praktické zkušenosti, které bych při vypracování klasické bakalářské práce nezískal, tak si troufám říct, že i z pohledu společnosti Technodat CAE-systémy, s.r.o., jelikož mi byla nabídnuta další profesní spolupráce.

Závěr

Absolvování individuální odborné praxe ve firmě Technodat CAE-systémy, s.r.o. bylo pro mě vyvrcholením mého čtyřletého bakalářského studia oboru Projektování elektrických zařízení na VŠB-TU Ostrava před státní závěrečnou zkouškou.

Díky této praktické zkušenosti jsem si prohloubil své teoretické znalosti získané studiem na vysoké škole a zasadil je do praktického využití. Naučil jsem se, dle mého názoru, efektivně pracovat s projekčním programem Engineering Base a vyzkoušel jsem si být součástí projekčního týmu. Po celou dobu odborné praxe jsem dostával cenné rady, které jsou pro mě přínosem do dalšího profesního života.

Pokud bych se měl znovu rozhodovat mezi vypracováním klasické bakalářské práce a absolvováním individuální odborné praxe, tak si jednoznačně opět zvolím druhou možnost, jelikož praktické zkušenosti jsou velmi důležité pro další uplatnění se na trhu práce. Z tohoto důvodu můžu tuto alternativu klasické bakalářské práce jedinečně doporučit všem studentům, kteří tuto možnost mají také.

Literatura

- [1] FRITSCHKA, Josef. *Podklady* [elektronická pošta]. 3. dubna 2017 10:32; [cit. 2017-04-19]
- [2] *AUCOTEC*. [online]. [cit. 2017-04-20]
Dostupné z: <https://lappczech.lappgroup.com/sluzby/e-nastroje-lapp/ecad-knihovny/aucotec.html>
- [3] MLČÁK, Aleš. *Engineering Base* [elektronická pošta]. 12. dubna 2017 8:46; [cit. 2017-04-20]
- [4] *Engineering Base*. [online]. [cit. 2017-04-20]
Dostupné z: <http://www.engineeringbase.cz/>
- [5] *Nápověda Engineering Base*. [online]. [cit. 2017-04-21]
Dostupné z: <http://homen.vsb.cz/~mlc37/PEZII/Manual.pdf>
- [6] ČSN EN ISO 3098-5 - *Technická dokumentace - Písmo - Část 5: Latinská abeceda, číslice a značky pro CAD*. Praha: ÚNMZ, 1999.
- [7] ČSN EN 61082-1 ed.3 - *Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice - Část 1: Pravidla*. Praha: ÚNMZ, 2015.
- [8] *Vegas*. [online]. [cit. 2017-04-22]
Dostupné z: http://www.stahuj.centrum.cz/multimedia/zpracovani_vidoa/vegas/
- [9] Ústní sdělení: Ing. Josef Fritschka
- [10] Ústní sdělení: Bc. Aleš Mlčák

Přílohy

Příloha A:	Tabulky použitých referenčních označení	počet stran:	4
Příloha B:	Výkresová dokumentace E.ON - pole 22 kV	počet stran:	21
Příloha C:	Výkresová dokumentace E.ON - pole 110 kV	počet stran:	25
Příloha D:	Výkres ČEPS	formát:	A3

Obsah CD

- výše uvedené přílohy v elektronické podobě
- úryvek řešeného videa